

【特許請求の範囲】

【請求項1】CDMA通信方式の受信信号中の干渉成分を、減衰係数を乗じた干渉レプリカを受信信号から減算することによって除去する形態の干渉キャンセラ装置であって、

干渉除去特性を評価してその評価結果に応じて該減衰係数の値を制御する減衰係数制御手段を備え、干渉除去特性が改善されるように該減衰係数制御手段によって減衰係数の制御を行うようにしたCDMA受信装置の干渉キャンセラ装置。

【請求項2】前記減衰係数制御手段は、干渉除去前と干渉除去後の干渉電力を比較し、干渉電力の減少が大きくなるように減衰係数の制御を行うものである請求項1記載の干渉キャンセラ装置。

【請求項3】前記減衰係数制御手段は、干渉除去前と除去後の信号電力対干渉および雑音電力比を比較し、信号電力対干渉および雑音電力比が改善されるように減衰係数の制御を行うものである請求項1記載の干渉キャンセラ装置。

【請求項4】受信チャネルのグループ化を行い、各グループ毎に減衰係数制御手段を設けて、グループ毎に独立して減衰係数の制御を行うようにした請求項2記載の干渉キャンセラ装置。

【請求項5】アンテナブランチごとに減衰係数制御手段を有し、アンテナブランチ毎に独立して減衰係数の制御を行うようにした請求項1〜4のいずれかに記載の干渉キャンセラ装置。

【請求項6】干渉レプリカ信号の生成と除去を複数の干渉除去ステージにわたって繰り返すマルチステージ型干渉キャンセラ構成とし、各干渉除去ステージごとに減衰係数制御手段を有し、干渉除去ステージ毎に独立して減衰係数の制御を行うようにした請求項1〜5のいずれかに記載の干渉キャンセラ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、干渉キャンセラ装置、特にセルラーDS/CDMA (Direct Sequence Code Division Multiple Access : 直接スペクトル拡散符号分割多重アクセス) 移動通信システムの基地局などに用いられるCDMA受信機において他チャネルからの干渉を除去する目的で用いられる干渉キャンセラ装置に関する。

【0002】セルラーDS/CDMA移動通信システムでは、拡散コード間の相互相関により生じる他の移動局からの電波の干渉が、システムのチャネル容量や伝送品質を劣化させる大きな要因となる。そのため、このような干渉を受信信号から精度良く除去することが望まれている。

【0003】

【従来の技術】図8には、かかる干渉キャンセラ装置を

搭載したDS/CDMA方式の基地局受信装置の構成例が示される。この受信装置のディジタル変調方式としてはQPSKなどを用いる。アンテナ20で受信されたCDMA受信波はRF受信部21によりベースバンド帯信号に復調され、A/D変換器22でディジタル信号化されてパスサーチ回路23を経た後に、受信信号rとして干渉キャンセラ装置24に入力される。この干渉キャンセラ装置24は受信信号rに基づき内部で各チャネル毎の干渉レプリカを生成して受信信号rから差し引くことで、移動局間の非同期により生じる拡散コード間の干渉（すなわち他チャネルからの干渉）を除去する。干渉除去された受信信号は各ユーザ（各チャネル1〜K）の受信器（復調部）3にそれぞれ入力されて復調データが生成される。なお、以下の全ての説明を通して、各ユーザ（各チャネル）の区別は、回路要素を示す参照番号に添え字数字を必要に応じて付加することで表すものとする。

【0004】図9は従来例の干渉キャンセラ装置の説明図である。この干渉キャンセラ装置はいわゆるパラレル型干渉キャンセラ装置と称される形態のものである。受信信号rは各移動局（各ユーザ）の干渉キャンセラユニット（Interference Canceller Unit: ICU）1₁〜1_Kに入力される。各干渉キャンセラユニット1₁〜1_Kは、対応する移動局のシンボルレプリカ信号S₁〜S_Kおよび干渉レプリカ信号d₁〜d_Kを生成して出力し、このうちシンボルレプリカ信号S₁〜S_Kはそれぞれに対応する移動局の受信器5₁〜5_Kに伝送されるとともに、干渉レプリカは加算部2に送られる。

【0005】加算器2では、各干渉キャンセラユニット1₁〜1_Kで生成された全移動局の干渉レプリカ信号d₁〜d_Kを加算し、その合計値を干渉除去部（減算器）4に送って受信信号rから差し引くことにより、受信信号rから干渉が除去された残差信号eを得る。

【0006】ここで、信頼度の低い干渉レプリカ信号は、これを受信信号rから差し引くと、かえって干渉キャンセラ装置の干渉除去特性を劣化させるため、従来方式の中には、受信電力や移動局の数などの情報に基づいて、干渉レプリカ信号の信頼度に応じた減衰係数βを設定し、この減衰係数βを干渉レプリカ信号に乗じることによって、干渉除去特性を改善する方式も存在する。図8はこの例を示したものであり、加算器2から出力される干渉レプリカ信号にこの減衰係数βを乗算器3で乗じることによって、干渉除去特性を改善している。

【0007】このようにして得られた残差信号eおよび各移動局のシンボルレプリカ信号S₁〜S_Kが、対応する移動局の受信器5₁〜5_Kにそれぞれ入力され、各受信器5₁〜5_Kは、それぞれに対応する移動局のデータを復号する。

【0008】図10は従来の干渉キャンセラユニット（ICU）1の構成を説明する図である。干渉キャンセ

ラユニット1に入力された受信信号は、まず、逆拡散器10に入力される。逆拡散器10は対応する移動局の拡散コードを用いて受信信号の逆拡散を行い、受信シンボル R_i を出力する。ここで、添え字の i は着目する移動局(すなわちユーザ)の番号を表す。続いて、受信シンボル R_i はチャンネル推定回路11に入力される。チャンネル推定回路11は、送信側で送信信号に外挿されたパイロットシンボルと呼ばれる既知の情報を用いて、チャンネル(伝送路空間での位相回転や振幅変動などの伝送路特性)を推定し、チャンネル推定値 \hat{c}_i を出力する。図12はこのパイロットシンボルを示すものであり、図示するように送信信号の各タイムスロット(例では0.625ms)に対し情報シンボルの他にパイロットシンボルが挿入される。

【0009】チャンネル推定回路11で生成されたこのチャンネル推定値 \hat{c}_i の複素共役 \hat{c}_i^* を、逆拡散器10からの受信シンボル R_i に乘じることにより、伝送路において送信シンボルに加えられた位相シフトが取り除かれる。位相シフトの取り除かれた受信シンボル $R_i \hat{c}_i$ をデータ判定部13において閾値と比較することにより、データシンボルが仮判定される。

【0010】この仮判定データシンボルに前記チャンネル推定値 \hat{c}_i を再び乗じることにより、受信シンボル R_i のレプリカであるシンボルレプリカ信号 S_i が生成される。生成されたシンボルレプリカ信号 S_i は再拡散器15に入力され、再拡散器は対応する移動局(すなわち i 番目の移動局)の拡散コードを用いてシンボルレプリカ信号 S_i の再拡散を行って干渉レプリカ信号 d_i を生成し、この干渉レプリカ信号 d_i を干渉除去部4に出力する。また、この干渉キャンセラユニット1は上記生成したシンボルレプリカ信号 S_i を、対応する移動局(i 番目の移動局)の受信器5 i に出力する。

【0011】図11は従来の受信器5の構成を説明する図である。ここでは、この受信器は i 番目の移動局に対応した受信器5 i であるとする。この受信器5 i は、大まかには逆拡散処理部50と復号器55とからなり、逆拡散処理部50は前記干渉キャンセラユニット1におけるものと同様の逆拡散器51とチャンネル推定回路52を備えている。干渉除去部4からの残差信号 e は、逆拡散器51に入力され、逆拡散器51は前述した干渉キャンセラユニット1の逆拡散器10と同様の処理を行い、受信シンボル Q_i を生成して出力する。この受信シンボル Q_i に、対応する干渉キャンセラユニット1 i からのシンボルレプリカ信号 S_i を加算器53で加算し、着目する移動局以外の干渉が取り除かれた受信シンボル R_i を得る。この受信シンボル R_i は、チャンネル推定回路52で生成されたチャンネル推定値 \hat{c}_i の複素共役 \hat{c}_i^* が乗算器54で乗算されることによって、伝送路における位相シフトが取り除かれた後、復号器55に送られ、この復号器55において閾値と比較され、データシンボルと

して復号される。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】自装置内で生成した干渉レプリカを受信信号から差し引くことによって干渉除去を行う干渉キャンセラ装置においては、干渉レプリカが精度よく生成されていないと、誤った干渉レプリカを受信信号から差し引いてしまうことになるため、かえって干渉電力を増加させることもある。このため、干渉レプリカの信頼度は干渉キャンセラ装置の干渉除去特性に大きく影響する。

【0013】したがって、干渉レプリカの信頼度に応じた減衰係数 β を干渉レプリカに乗じて、信頼度の低い干渉レプリカが及ぼす悪影響を抑圧することは、干渉除去特性の改善に有効である。

【0014】そこで、従来の方式では、受信電力や移動局の数などの情報を用いて、干渉除去前にあらかじめ干渉レプリカの信頼度がどのくらいになるかを予測し、その信頼度に応じた減衰係数を設定している。しかし、干渉レプリカの信頼度は様々な条件に依存しており、各条件の全ての組み合わせについて、減衰係数の最適値のテーブルを作成することは実際には困難であり、現実的でない。特に、干渉レプリカの信頼度を決める要因の一つにフェージング変動の周波数があるが、これは通常の基地局では知り得ない情報である。従って、あらかじめ固定的に設定した減衰係数によったのでは、最適な干渉除去特性が得られる保証はない。

【0015】本発明は、上述の問題点を鑑みてなされたものであり、減衰係数を乗じた干渉レプリカを受信信号から差し引くことによって干渉除去を行う方式の干渉キャンセラ装置において、干渉除去後の情報もフィードバックさせ、干渉除去前後における特性の改善を最大化等するように減衰係数を適応制御することにより、干渉除去特性を改善することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段および作用】上述の課題を解決するために、本発明に係るCDMA受信装置の干渉キャンセラ装置は、CDMA通信方式の受信信号中の干渉成分を、減衰係数を乗じた干渉レプリカを受信信号から減算することによって除去する形態の干渉キャンセラ装置であって、干渉除去特性を評価して、その評価結果に応じて該減衰係数の値を制御する減衰係数制御手段を備える。この減衰係数制御手段は、干渉除去特性を例えば干渉除去前と干渉除去後の特性を比較するなどにより評価し、例えば干渉除去前後の特性の差を最大にするなどして干渉除去特性が改善されるように減衰係数の制御を行う。これにより時々刻々かわるような伝送条件の変動に対しても適応して常に最適な干渉除去が行える。

【0017】この前記減衰制御手段は、干渉除去前と除去後の干渉電力を比較し、干渉電力の減少が例えば最大となるように減衰係数を制御する形態のもので構成でき

る。

【0018】あるいは、この減衰係数制御手段は、干渉除去前と除去後の信号電力対干渉・雑音電力比を比較し、信号電力対干渉・雑音電力比の改善が例えば最大となるように減衰係数の制御する形態のもので構成できる。

【0019】また、本発明に係る干渉キャンセラ装置は、受信チャネルのグループ化を行い、上記干渉電力を評価して減衰係数を制御する形態の減衰係数制御手段をグループ毎に設け、各グループ毎に独立して減衰係数制御手段で干渉除去前と除去後の干渉電力を比較し干渉電力の減少が例えば最大となるように減衰係数を制御する形態とすることができる。このように受信チャネル（ユーザ）のグループ化を行ってグループ毎に減衰係数の制御を行うと、伝送条件がそれぞれ異なっているユーザをある基準でグループ分けして、それぞれのグループに対して最適値の減衰係数を用いて干渉除去することができるので、より柔軟な対応が可能になる。

【0020】また、本発明に係る干渉キャンセラ装置は、アンテナブランチごとに、上記干渉電力あるいは信号電力対干渉・雑音電力比などで干渉除去特性を評価して減衰係数を制御する減衰係数制御手段を設け、その干渉除去特性の改善が例えば最大となるように減衰係数を制御する形態とすることができる。このようにアンテナブランチ毎に減衰係数の制御を行うと、伝送条件がそれぞれ異なる各アンテナブランチに対して最適値の減衰係数を用いて干渉除去することができる。このアンテナブランチ毎に減衰係数を制御する形態の干渉キャンセラ装置は、さらに上述のグループ分けしてグループ毎に減衰係数を制御する形態と組み合わせることもできる。

【0021】また、本発明に係る干渉キャンセラ装置は、干渉レプリカ信号の生成と除去を複数ステージにわたって繰り返すマルチステージ型のものに適用することもでき、その場合、各干渉除去ステージごとに、前記減衰係数制御手段を設けるようにする。このように各干渉除去ステージ毎に減衰係数の制御を行うことで、より信頼度の高い干渉除去が可能となる。このマルチステージ型の形態は、さらに上述のグループ分けしてグループ毎に減衰係数を制御する形態やアンテナブランチ毎に減衰係数を制御する形態と組み合わせることもできる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

〔実施形態1〕図1には本発明の実施形態1としての干渉キャンセラ装置が示される。この実施形態1の干渉キャンセラ装置は、図7で説明したCDMA移動通信システムの基地局受信装置に適用されるものであり、干渉キャンセラユニット1₁～1_k、加算器3、減衰係数の乗算器3、干渉除去部4、受信器5₁～5_kなどは従来技術で説明したものと同様のものである。

【0023】相違点として、この実施形態1では、受信信号 r の電力を測定してこれを干渉除去前の干渉電力とする干渉電力測定回路7と、干渉除去部4から出力される残差信号 e （干渉除去された受信信号 r ）の電力を測定して干渉除去後の干渉電力とする干渉電力測定回路8と、これら干渉電力測定回路7、8からの干渉除去前後の干渉電力が入力されてこれらに基づいて減衰係数 β を決定する減衰係数制御回路6とを備えている。

【0024】この実施形態1では、受信信号 r には、多重化された全移動局の信号が含まれており、これを各移動局のコードを用いて逆拡散したとき、自局以外の信号は全て干渉となる。すなわち、受信信号 r の電力が大きいほど干渉電力が大きい。また、同様に受信信号 r から干渉レプリカを差し引いた後に残る残差信号 e の電力は、干渉除去後の干渉電力を与える。従って、干渉電力測定回路7は、受信信号 r の電力値を干渉除去前の干渉電力として測定し、干渉電力測定回路8は残差信号 e の電力値を干渉除去後の干渉電力として測定している。

【0025】干渉除去特性の良否を評価する最も直接的な手段は、干渉除去を行う前後の干渉電力を比較することであり、干渉除去特性が優れるほど、干渉除去後の干渉電力は大きく減少する。そこで、減衰係数制御回路6は、減衰係数制御回路6に入力される干渉除去前後の干渉電力を比較し、干渉電力の減少が最大となるように（すなわち干渉除去前後の干渉電力の差が最大となるように）、減衰係数 β の制御を行う。この減衰係数 β の値としてはこの例では0～1の範囲とする。これにより、伝送路において予測し得ない伝送条件の変動があっても、その伝送条件の変動に適応して減衰係数 β を変えることができ、それにより常に最適な干渉除去特性を得ることができる。

【0026】なお、この実施形態1では、二つの干渉電力測定回路7、8を用いて干渉除去前と干渉除去後の干渉電力を測定するようにしているが、もちろん一つの干渉電力測定回路を時分割的に用いることで干渉除去前と干渉除去後の干渉電力を測定して干渉除去特性を評価するものであってもよいし、また干渉除去後の干渉電力のみから干渉除去特性を評価するものであってもよい。

【0027】〔実施形態2〕図2には本発明の実施形態2としての干渉キャンセラ装置が示される。干渉除去特性を評価する方法としては、前述の干渉除去前後の干渉電力の比較による方法の他に、干渉除去を行う前後の信号電力対干渉・雑音電力比（SIR）を比較することでも実現できる。この実施形態2はこの信号電力対干渉・雑音電力比（SIR）により干渉除去特性を評価して減衰係数 β を制御するものである。

【0028】この実施形態2の干渉キャンセラ装置では、各干渉キャンセラユニット1₁～1_kと受信器5₁～5_kは、各移動局の受信シンボルの信号電力対干渉・雑音電力比SIR₁～SIR_kを測定する機能を備えて

いる。各干渉キャンセラユニット $1_1 \sim 1_k$ においては、一般にはこの信号電力対干渉・雑音電力比SIRは、逆拡散後の受信信号 r の平均電力に対する分散成分を求めてこの分散成分を干渉成分とみること、この平均電力と分散成分から、つまり平均値と分散値とから信号電力対干渉・雑音電力比SIRを求めている。

【0029】各干渉キャンセラユニット $1_1 \sim 1_k$ で測定された信号電力対干渉・雑音電力比 $SIR_1 \sim SIR_k$ はSIR平均化回路9にそれぞれ送られて平均化されることで、干渉除去前のSIRが求められ、一方、各受信機 $5_1 \sim 5_k$ で測定された信号電力対干渉・雑音電力比 $SIR_1 \sim SIR_k$ はSIR平均化回路10にそれぞれ送られて平均化されることで、干渉除去後のSIRが求められるようになっており、これらの干渉除去前のSIRと干渉除去後のSIRは減衰係数制御回路6に送られて、これらの干渉除去前後のSIRに基づいて減衰係数 β が変更されるようになっている。

【0030】上述したように、干渉除去特性は、干渉除去を行う前後の信号電力対干渉・雑音電力比(SIR)を比較することでも評価でき、干渉除去特性が優れるほど、各移動局の受信シンボルの信号電力対干渉・雑音電力比 $SIR_1 \sim SIR_k$ の改善は大きくなる。そこで、この実施形態2では、減衰係数制御回路6は、減衰係数制御回路6に入力される干渉除去前のSIRと干渉除去後のSIRを比較し、信号電力対干渉・雑音電力比SIRの改善が最大となるように、減衰係数 β の制御を行う。ここで、干渉除去前のSIRは各干渉キャンセラユニット $1_1 \sim 1_k$ において計測した各移動局の $SIR_1 \sim SIR_k$ をSIR平均化回路9で平均化したもので与えられ、干渉除去後のSIRは、各受信器 $5_1 \sim 5_k$ において計測した各移動局の $SIR_1 \sim SIR_k$ をSIR平均化回路10で平均化したもので与えられる。

【0031】〔実施形態3〕図3には本発明の実施形態3としての干渉キャンセラ装置が示される。この実施形態3は、移動局(ユーザ)をある基準に従ってグループ化し、グループごとに共通の減衰係数制御を行うことにより、より柔軟に減衰係数を最適化し、干渉除去特性を改善できるようにしたものである。

【0032】すなわち、上述の実施形態1、2では、減衰係数の制御を全ての移動局について共通に行っていた。しかし、各移動局の伝送条件はそれぞれ異なるものであるから、移動局によって減衰係数の最適値は異なる。ただし、全ての移動局についてそれぞれ単独に減衰係数の制御を行うことは、装置規模が大きくなり、実用的でない。また、一つの移動局のみの干渉除去による特性の改善は小さいため、特性の改善が伝送条件の変動や雑音に埋もれてしまい、特性改善に基づく適応制御が十分動作しないことも考えられる。そこで、この実施形態3では、移動局をある基準に従ってグループ化し、グループごとに共通の減衰係数制御を行うようにしたもので

ある。

【0033】図3に示すように、この実施形態3では、全部の干渉キャンセラユニットを複数個ずつのM個のグループ#1～#Mに分ける。グループ化する基準は、グループ内で干渉レプリカの信頼度が同程度になるように決定するのが望ましい。例えば、各移動局の受信シンボル電力、受信シンボルSIR、伝送速度、などを基準にすることが考えられる。例えば受信シンボル電力を基準にした場合、通常、受信シンボル電力は移動局と基地局との距離に応じて変わるものであるから、基地局から遠くにある移動局や近くにある移動局をそれぞれグループ化して減衰係数制御を行うことになる。

【0034】各グループ#1～#Mでは、各グループ#1～#Mごとに、そのグループ内の干渉キャンセラユニットからの干渉レプリカを加算合計する加算器($2_1 \sim 2_M$)、減衰係数($\beta_{\#1} \sim \beta_{\#M}$)を乗算する乗算器($3_{\#1} \sim 3_{\#M}$)、干渉除去部($4_{\#1} \sim 4_{\#M}$)、干渉除去後の干渉電力を測定する干渉電力測定回路($8_{\#1} \sim 8_{\#M}$)、干渉除去前後の干渉電力に基づいて減衰係数($\beta_{\#1} \sim \beta_{\#M}$)を制御する減衰係数制御回路($6_{\#1} \sim 6_{\#M}$)を設けている。ここで、#を付した各添字はグループ番号を表している。また、干渉キャンセラユニット $1_1 \sim 1_k$ と受信器 $5_1 \sim 5_M$ については、移動局を識別するために添え字として(m, i)を付しており、 m がグループ番号、 i がグループ内の移動局の番号を表す。また K_m はグループ m に属する移動局数を表す。

【0035】このように構成することで、減衰係数は各グループ#1～#Mごとに個別に制御されるようになり、よって、各グループ毎にそのグループ内の移動局に対して減衰係数の制御を最適値で行うことができ、より柔軟に減衰係数を最適化し、干渉除去特性を改善することができる。

【0036】〔実施形態4〕図4には本発明の実施形態4としての干渉キャンセラ装置が示される。移動通信では、受信品質の改善のために、複数のアンテナブランチで受信した信号を合成する、空間ダイバーシチと呼ばれる技術がよく用いられる。このとき、各アンテナブランチごとに、上記の実施形態1、2または3で示した減衰係数制御部を備える構成の干渉キャンセラを用いることができる。

【0037】図4に示す実施形態4では、2本のアンテナブランチに対して、上述の実施形態1で示した減衰係数制御部を用いている。図中、アンテナブランチ1とアンテナブランチ2に対応するそれぞれの干渉キャンセラ装置は同じ構成となっており、受信器5の逆拡散処理部は、図11に示したものと同一構成であり、逆拡散器、シンボルレプリカ信号を足し合わせる加算器、チャネル推定回路、チャネル推定値を乗じる乗算器から構成されている。なおアンテナブランチ2側の回路は右肩に「'」を付けることで区別してある。各ブランチで干

渉除去、逆拡散処理のなされた信号は各移動局（ユーザ）毎にダイバーシチ合成部56i～56k（Σでダイバーシチ合成を表す）でそれぞれダイバーシチ合成された後、復号器55i～55kでデータシンボルの復号が行われる。

【0038】〔実施形態5〕図5には本発明の実施形態5としての干渉キャンセラ装置が示される。この実施形態5はマルチステージ型干渉キャンセラ装置に本発明を適用した例である。マルチステージ型干渉キャンセラ装置は、干渉レプリカ信号の生成・除去を複数のステージにわたって繰り返すことにより、1ステージでは取り除けきれなかった干渉をさらによく取り除くことができるようにしたものである。このようなマルチステージ型の干渉キャンセラでは、各干渉除去ステージごとに、上述の実施形態1、2、3または4で示した減衰係数制御部を備える構成が可能である。

【0039】図5の実施形態5では、2ステージの干渉キャンセラに対して、実施形態1で示した減衰係数制御部を用いたものである。図5において、上付きの括弧付き添え字（ n ）が、ステージ番号を表す。マルチステージ型にした場合、第 n ステージ（ n は2以上）における干渉キャンセラユニットの構成は、図6に示したものとなる。第1ステージの干渉キャンセラユニット（図10の干渉キャンセラユニット）との構成上の相違点は、第2ステージ以降の干渉キャンセラユニットでは、前ステージの干渉キャンセラユニットから入力されたシンボルレプリカ $S_i^{(n-1)}$ を加算器16 $^{(n)}$ によって逆拡散器10 $^{(n)}$ からの出力に加算することで受信シンボル $R_i^{(n)}$ を生成しており、また、この前ステージからのシンボルレプリカ $S_i^{(n-1)}$ を、データ判定部13 $^{(n)}$ からのデータシンボルにチャンネル推定値 $\varepsilon_i^{(n)}$ を乗じて生成した第 n ステージでのシンボルレプリカ $S_i^{(n)}$ に加算器17 $^{(n)}$ で逆相加算（すなわち減算）した後に、再拡散器15 $^{(n)}$ に入力するようにしていることである。このような構成により、前ステージにおいて除去しきれなかった干渉成分に対する干渉レプリカ信号 $d_i^{(n)}$ が生成される。

【0040】〔実施形態6〕図6には本発明の実施形態6としての干渉キャンセラ装置が示される。この実施形態6は、上述の実施形態4と実施形態5を組み合わせたものであり、空間ダイバーシチ技術を用い、かつ、干渉キャンセラをマルチステージ型にした場合における適用例である。すなわち、この図6の干渉キャンセラ装置は、アンテナブランチ数が2、干渉除去ステージ数が2の場合のものであり、減衰係数制御部の構成は前述の実施形態1で用いた、干渉電力を測定して干渉除去特性を評価するタイプのものである。

【0041】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、

干渉除去特性を評価し、特性の改善が最大となるように減衰係数を制御することにより、伝送条件の変動に適応し、常に最適な干渉除去を行うことができ、各チャンネルの受信品質を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態1の干渉キャンセラ装置を示す図である。

【図2】本発明の実施形態2の干渉キャンセラ装置を示す図である。

10 【図3】本発明の実施形態3の干渉キャンセラ装置を示す図である。

【図4】本発明の実施形態4の干渉キャンセラ装置を示す図である。

【図5】本発明の実施形態5の干渉キャンセラ装置を示す図である。

【図6】本発明の実施形態5における干渉キャンセラユニットの構成例を示す図である。

【図7】本発明の実施形態6の干渉キャンセラ装置を示す図である。

20 【図8】干渉キャンセラ装置を搭載した基地局受信装置の構成例を示す図である。

【図9】基地局受信装置における干渉キャンセラ装置の従来例を示す図である。

【図10】干渉キャンセラ装置における干渉キャンセラユニットの従来例を示す図である。

【図11】干渉キャンセラにおける受信器の従来例を示す図である。

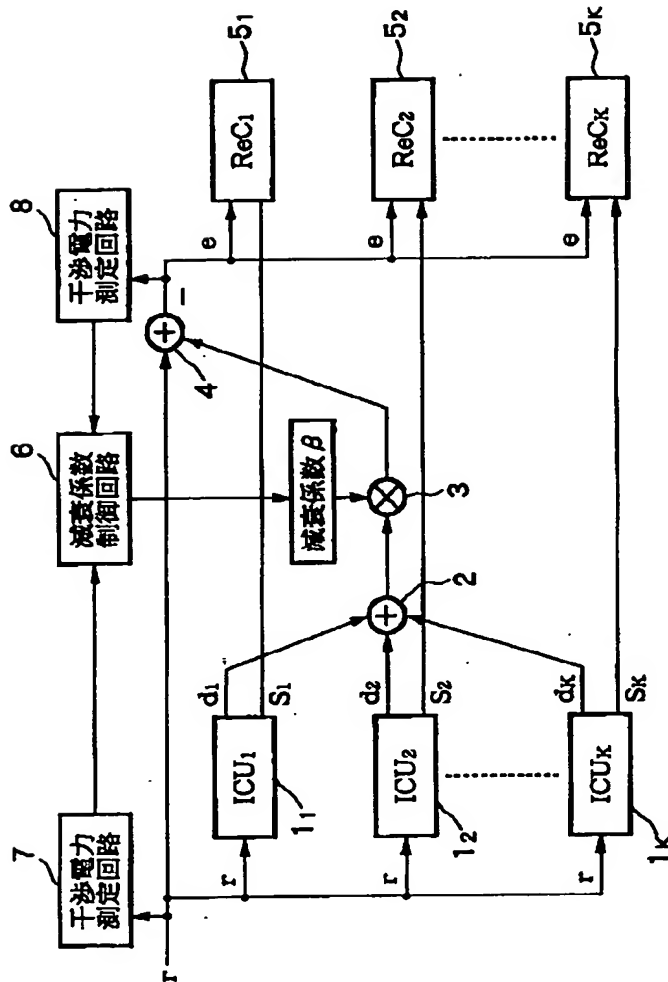
【図12】時間多重パイロット伝送のフレーム構成を示す図である。

30 【符号の説明】

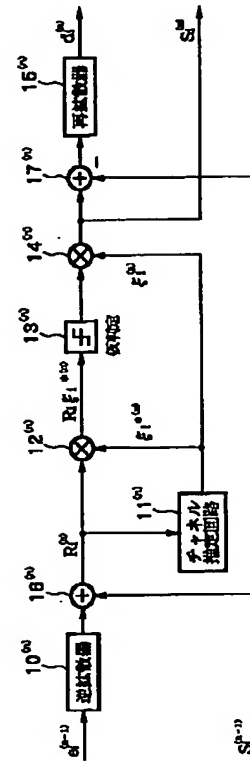
- 1 干渉キャンセラユニット
- 2 加算器
- 3 減衰係数の乗算器
- 4 干渉除去部
- 5 受信器
- 10 逆拡散器
- 11 チャンネル推定回路
- 13 データ判定部
- 15 再拡散器
- 40 20 アンテナ
- 21 受信部
- 22 A/D変換器
- 23 パスサーチ回路
- 24 干渉キャンセラ
- 50 逆拡散処理部
- 51 逆拡散器
- 52 チャンネル推定回路
- 55 復号器

【図1】

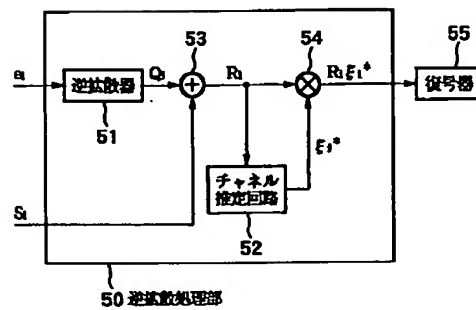
実施形態1



【図6】

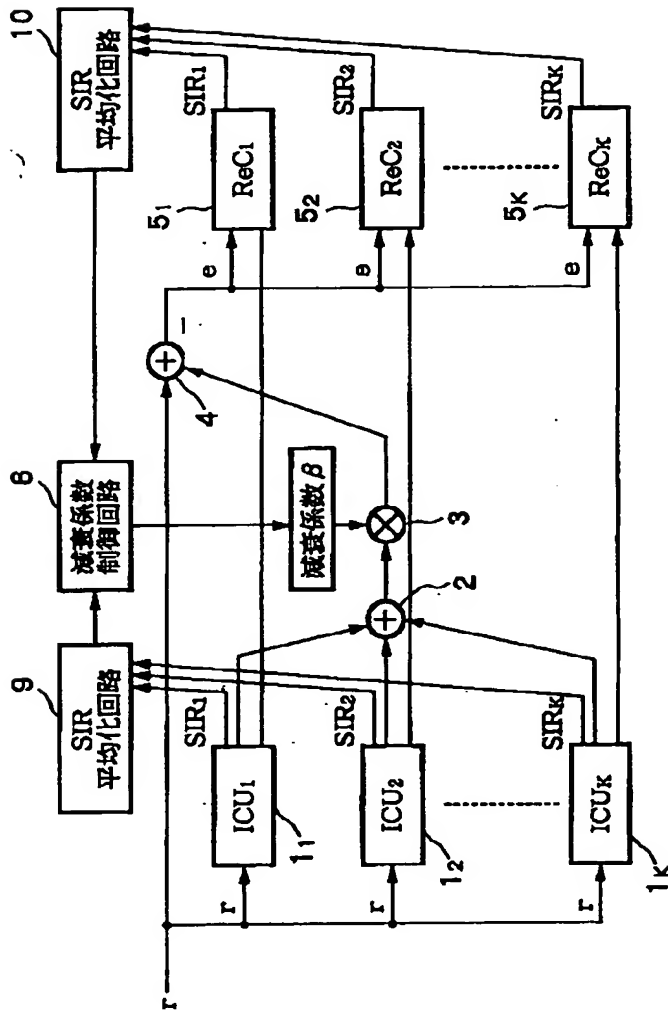
マルチステージ型干渉キャンセラの干渉キャンセラユニット $ICU_1^{(p)}$ 

【図11】

受信器 ReC_1 

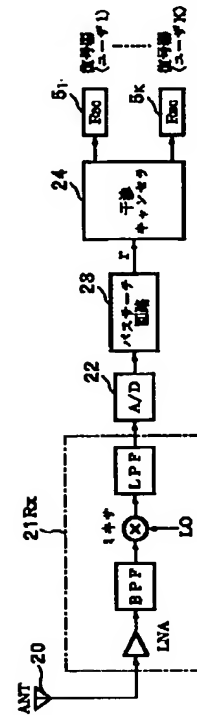
【図2】

实施形态2



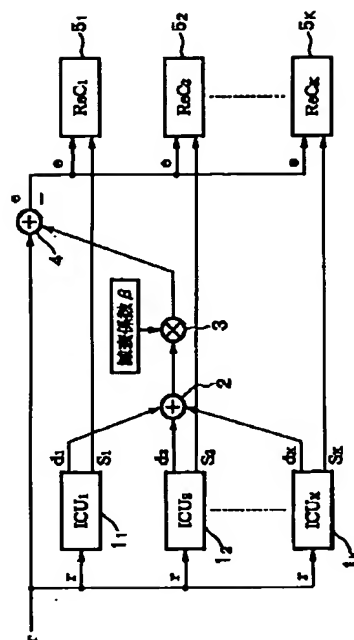
【図8】

干渉キャンセラを含む基地局受信装置の構成例



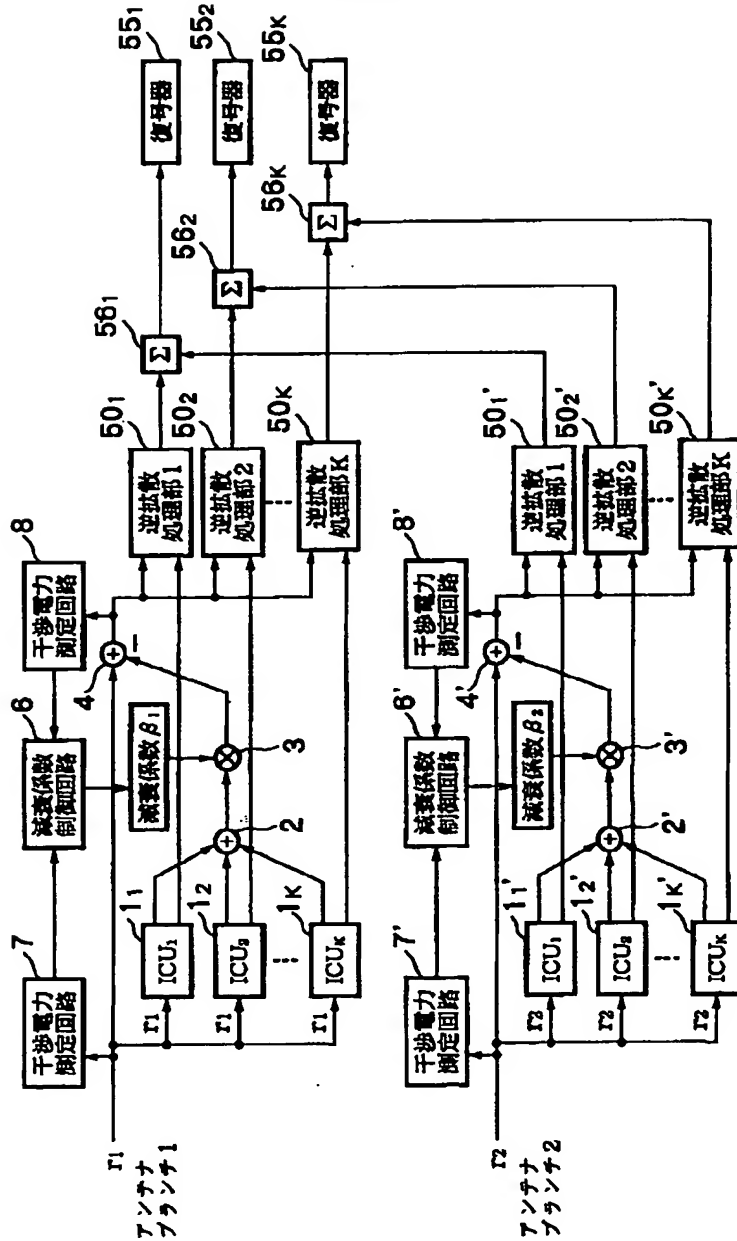
【図9】

従来例の干渉キャンセル装置

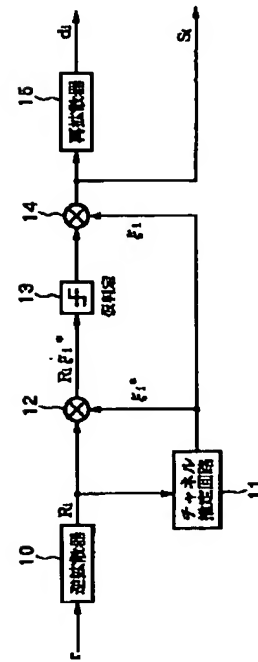


【図4】

実施形態4

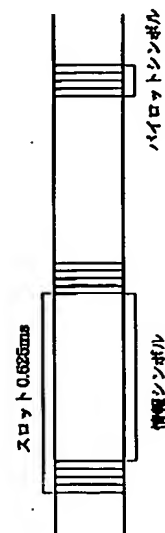


【図10】

干渉キャンセラユニットICU_k

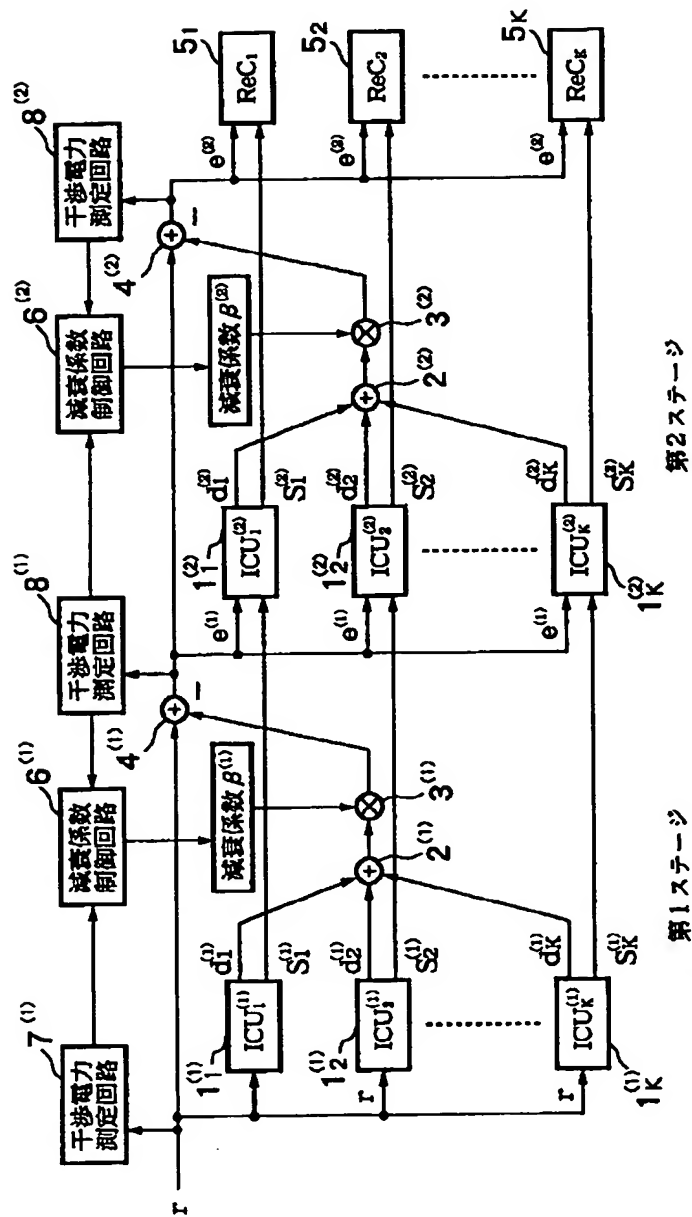
【図12】

時間多重パイロット伝送のフレーム構成



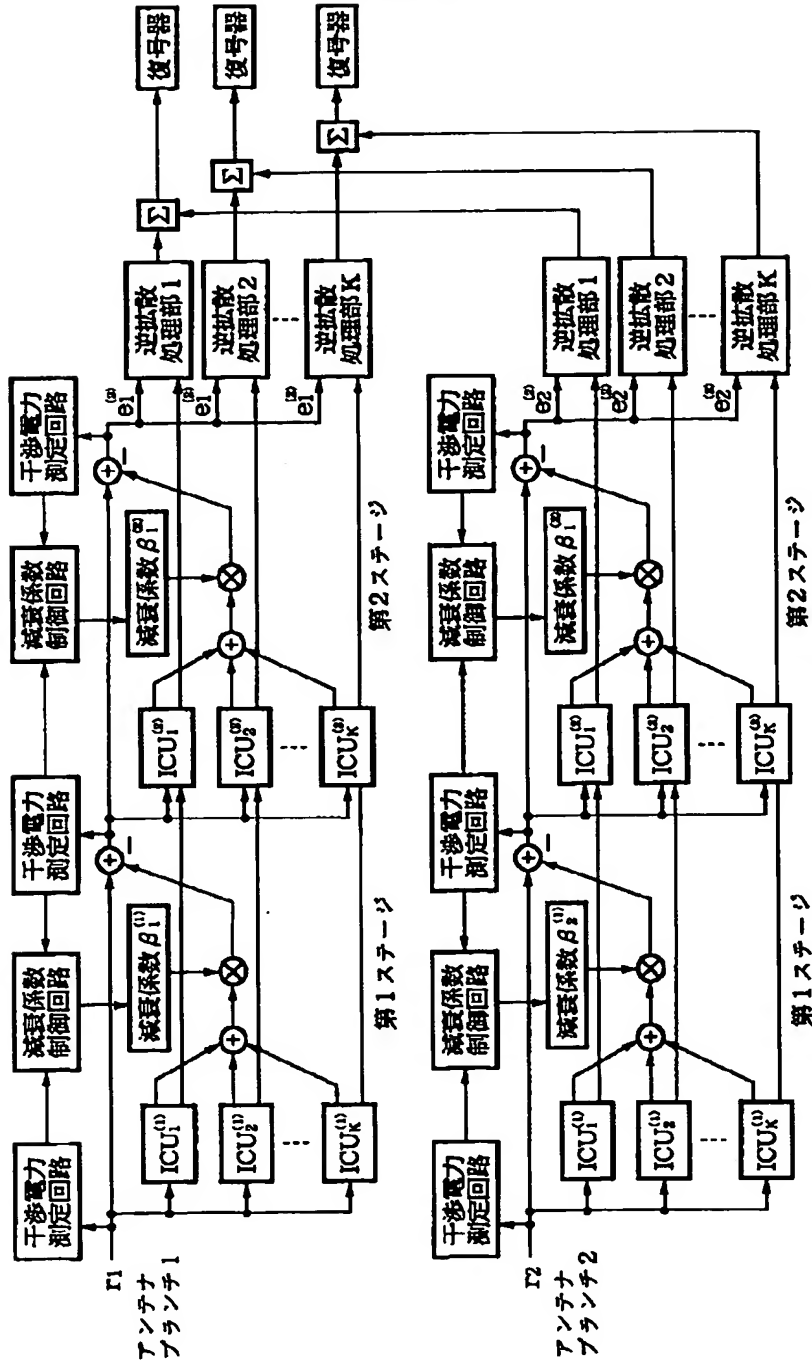
【図5】

実施形態5



【図7】

実施形態6



フロントページの続き

(72)発明者 田中 良紀
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

Fターム(参考) 5K022 EE02 EE35
5K052 AA01 AA11 BB02 DD04 EE12
FF11 FF32 GG19 GG20
5K067 AA03 BB02 CC10 DD47 EE02
EE10 EE65 GG11 HH21